

b) PCT/EP 2005/000495

4-6



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04N 1/03, 5/66	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/21301 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Juni 1997 (12.06.97)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/02335</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. December 1996 (05.12.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 45 484.7 6. December 1995 (06.12.95) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOOPS, Hans, W., P. [DE/DE]; Ernst-Ludwig-Strasse 16, D-64372 Ober-Ramstadt (DE). HÄRTEL, Erhard [DE/DE]; Auweg 7, D-53639 Königswinter (DE).</p> <p>(74) Anwalt: KAMPFENKEL, Klaus; Sonnenberger Strasse 100, D-65193 Wiesbaden (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, SG, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

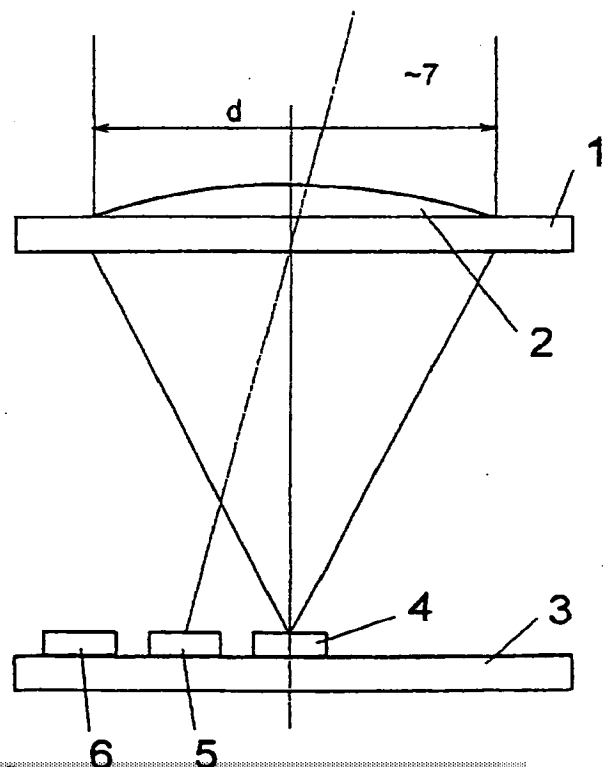
(54) Title: **IMAGE RECORDING SYSTEM**(54) Bezeichnung: **BILDAUFNAHMEEINRICHTUNG**

(57) Abstract

In an image-recording system with at least one photodetector for each picture element to be recorded, a focusing element is provided in front of the (minimum of one) photodetector and serves to focus one picture element onto each photodetector. A combination with a screen, in particular a colour screen, is also possible, in which case a single surface serves for recording and reproduction.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Bildaufnahme-einrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement ist vor dem mindestens einen Photodetektor ein fokussierendes Element zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor angeordnet. Eine Kombination mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm, ist ebenfalls möglich, wobei eine einzige Fläche zum Aufnehmen und Wiedergeben dient.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Bildaufnahmeeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement und eine Einrichtung zur Bildaufnahme und zur Bildwiedergabe.

Bildaufnahmeeinrichtungen mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement sind als sogenannte CCD-Kameras bekanntgeworden, bei denen vor einem die Photodetektoren rasterförmig enthaltenden Halbleitersensor ein Objektiv angeordnet ist.

Demgegenüber ist die erfindungsgemäße Bildaufnahmeeinrichtung dadurch gekennzeichnet, daß vor dem mindestens einen Photodetektor ein fokussierendes Element zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Bildaufnahmeeinrichtung ist in der Lage, Bilder von ihr gegenüberstehenden Objekten mit großer Schärfentiefe aufzunehmen. Wird der Abstand zwischen den einzelnen Photodektoren gleich dem Abstand (Rastermaß) der fokussierenden Elemente gewählt, erfolgt eine Abbildung stets im Maßstab von 1 zu 1.

Eine vorteilhafte Herstellung einer erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung ist bei einer Weiterbildung der Erfindung dadurch möglich, daß das fokussierende Element eine refraktive Mikrolinse, eine refraktive Fresnel-Mikrolinse oder eine Zonenplatte ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers gebildet sind.

Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß jeweils einem fokussierenden Element mehrere wahlweise aktivierbare Photodetektoren zugeordnet sind. Durch diese Weiterbildung kann mit Hilfe einer Einrichtung mit einer oder wenigen Zeilen von fokussierenden Elementen durch Abtastung quer zur Zeilenrichtung ein flächenhaftes Bild aufgenommen werden. Diese Weiterbildung ermöglicht jedoch auch, bei einer bereits flächenhaften, d.h. rasterförmigen Anordnung der Photodetektoren und der fokussierenden Elemente eine elektrische Änderung der Blickrichtung der Bildaufnahmeeinrichtung vorzunehmen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung besteht darin, daß die Strukturen der fokussierenden Elemente rotationssymmetrisch sind, wobei der optische Mittelpunkt in der Mitte der jeweils einem fokussierenden Element zugeordneten Fläche liegt. Diese Ausgestaltung ist in erster Linie dafür vorgesehen, Objekte aufzunehmen, die sich gerade vor der Bildaufnahmeeinrichtung befinden. Dabei ist ein Schwenken der Blickrichtung durch die obengenannte Weiterbildung möglich. Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung ist für eine davon abweichende Blickrichtung dadurch ausgelegt, daß das fokussierende Element asymmetrisch aufgebaut ist, so daß bei einem mittig angeordneten Photodetektor eine schräge Blickrichtung vorliegt.

Bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung werden die nicht von einem Photodetektor aufzunehmenden Teile des Objekts neben dem Photodetektor abgebildet. Damit keine Qualitätseinbußen durch Streulicht entstehen, ist bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß nicht mit Photodetektoren belegte Flächen eines die Photodetektoren tragenden Trägers absorbierend ausgebildet sind.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung zur Aufnahme von farbigen Bildern ist dadurch möglich, daß den Photodetektoren Farbfilter verschiedener Farben zugeordnet sind.

Wie bei anderen Bildaufnahmeeinrichtungen kann die Umwandlung des auf den Photodetektor auftreffenden Lichts in ein elektrisches Signal durch Erzeugung einer der Lichtmenge entsprechenden Ladung erfolgen. Da die Lichtmenge je Photodetektor bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung sehr gering ist, wird vorzugsweise vorgeschlagen, daß zum Auslesen der in jeweils einem Photodetektor in Abhängigkeit der Lichtintensität entstehenden Ladung Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente vorgesehen sind. Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente (SED = Single electron devices) sind beispielsweise beschrieben in A. H. Clealand "The detection and manipulation of single electrons", Digest of Papers MicroProcess '94, 7th International MicroProcess Conference Hsinchu, Taiwan, July 11-14, 1994, pages 146-149.

Die beschriebenen Bauelemente müssen aufgrund ihrer Größe jedoch zur Erzielung eines ausreichenden Störabstandes gekühlt betrieben werden. Dieses ist jedoch nicht nötig, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Strukturen der Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente kleiner als 10 nm sind. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß auf dem die

Photodetektoren tragenden Träger Leiterbahnen zur Spannungsversorgung und zur Ableitung der Signale durch Lithographie aufgebracht sind.

Bei einer Reihe von Anwendungen, beispielsweise bei Video-Telefonen, ist die gleichzeitige Aufnahme eines zu suchenden Bildes und die Wiedergabe eines empfangenen Bildes erforderlich. Dieses kann bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung in besonders vorteilhafter Weise durch die gemeinsame Ausbildung mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm, erfolgen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung einer solchen Einrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe besteht darin, daß zwischen dem die fokussierenden Elemente bildenden Träger und dem Träger für die Photodetektoren ein Hohlraum vorgesehen ist, daß an der inneren Seite des Trägers für die fokussierenden Elemente Leuchtstoff-Flächenelemente aufgebracht sind und daß auf dem Träger für die Photodetektoren steuerbare Elektronenquellen angeordnet sind, die jeweils einem Leuchtstoff-Flächenelement zugeordnet sind.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Einrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe wird vorgeschlagen, daß für Leuchtstoff-Flächenelemente des Bildschirms ein weiterer Träger auf dem Träger für die fokussierenden Elemente aufliegt und daß für steuerbare Elektronenquellen ein weiterer Träger parallel zum Träger für die Photodetektoren vorgesehen ist.

Vorzugsweise sind bei diesen Ausgestaltungen die steuerbaren Elektronenquellen von jeweils mindestens einer Emitterspitze und Extraktordrähten gebildet.

Die Emitterspitzen und die Extraktordrähte sind vorzugsweise durch korpuskularstrahl-induzierte Deposition hergestellt. Die Herstellung dieser Bildpunkt-Strahlungsquellen ist in der Patentanmeldung P 44 16 597.8 der Anmelderin beschrieben.

Um eine Belichtung der Photodetektoren durch die Leuchtstoff-Flächenelemente zu verhindern, kann gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Elektronenquellen und die Photodetektoren im Zeitmultiplex betreibbar sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Schnitt durch einen Teil eines ersten Ausführungsbeispiels mit einer Mikrolinse,
- Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einer Mikrolinse,
- Fig. 3 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Fresnel-Mikrolinse,
- Fig. 4 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel mit einer Fresnel-Mikrolinse,
- Fig. 5 ein Anwendungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung,
- Fig. 6 eine vergrößerte schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Photodetektors,

Fig. 7 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung und

Fig. 8 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Bildaufnahmeeinrichtung sind in einem Rasterabstand d auf einem ersten Träger 1 rasterförmig Mikrolinsen 2 angeordnet. In der Brennebene der Mikrolinsen befinden sich auf einem zweiten Träger 3 jeweils gegenüber einer Mikrolinse Photodetektoren 4, deren Abmessungen derart klein sind, daß ihre Abbildungen auf dem nicht dargestellten aufzunehmenden Gegenstand auch bei der größten bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung vorgesehenen Gegenstandsweite noch etwa der Größe der Mikrolinsen entspricht. Die Mikrolinsen 2 sind dicht nebeneinander angeordnet, so daß jeweils eine Mikrolinse ein Bildelement des Objekts auf einen Photodetektor 4 abbildet. Die Zwischenräume zwischen den Photodetektoren 4 können unbelegt sein. Vorzugsweise verhindert eine Schwärzung eine Remission des von benachbarten Bildelementen des Objekts einfallenden Lichts, was wiederum zu Streulicht führen würde. Es können jedoch auch weitere Photodetektoren 5, 6 angeordnet sein. Wird beispielsweise der Photodetektor 5 anstelle des Photodetektors 4 verwendet, so "blickt" die Bildaufnahmeeinrichtung gemäß der strichpunktierten Linie 7 zur Seite. Dieses kann statisch erfolgen - d.h., es kann ein dauernder oder länger anhaltender Winkel eingestellt werden - oder in rascher Folge wechselnd, so daß eine Bildabtastbewegung entsteht.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Mikrolinse 2 auf einem Prisma 8 angeordnet, so daß die Bildaufnahmerichtung bereits mit einem Winkel β zur Seite "blickt", wenn der Photodetektor 4 mittig der Mikrolinse 2 gegenübersteht. Zusätzlich kann eine Änderung des

Blickwinkels durch eine Auswahl eines der Photodetektoren 4, 5, 6 erfolgen.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 3 und 4 ist als fokussierendes Element jeweils eine Fresnel-Mikrolinse vorgesehen. Gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Fresnel-Mikrolinse 10 ist die Fresnel-Mikrolinse 11 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 asymmetrisch ausgebildet, so daß die Kamera bezüglich eines mittig angeordneten Photodetektors 4 "zur Seite blickt".

Fig. 5 zeigt ein Anwendungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bildaufnahme- und Wiedergabeeinrichtung, die als Flachbildschirm 11 auf einem Schreibtisch 12 benutzt wird. Eine die erfindungsgemäße Einrichtung benutzende Person 13 kann auf den Bildschirm blicken. Außerdem kann ein Bild des Kopfes der Person 13 aufgenommen und übertragen werden, da er sich im Aufnahmebereich 14 befindet. Gegenstände im Aufnahmebereich 14 werden mit konstantem Abbildungsmaßstab aufgenommen. Eine Fokussierung auf eine bestimmte Gegenstandsweite ist bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung nicht erforderlich. Der Gegenstand wird scharf abgebildet, solange er sich im Aufnahmebereich 14 befindet.

Bei der in Fig. 5 vorgenommenen Darstellung "blickt" die Kamera in einem von 90° abweichenden Winkel. Bei entsprechender Ausbildung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung kann dieser Winkel elektronisch verstellt und somit an die speziellen Gegebenheiten angepaßt werden.

Fig. 6 zeigt schematisch einen Photodetektor, der im wesentlichen aus zwei leitenden Elektroden 15, 16 besteht, die in einem Vakuum 17 angeordnet sind. Im Falle einer Einrichtung zur farbigen Aufnahme ist die den Photodetektor

abdeckende Schicht 18 als Farbfilter ausgebildet. Die Elektrode 15 ist transparent und mit einer Beschleunigungsspannung U beaufschlagt, die beispielsweise einige 100 V beträgt. Eintreffende Photonen 20 durchdringen die Elektrode 15 und treffen auf die Elektrode 16 auf, die in geeigneter Weise zur Emission von Photoelektronen ausgebildet, beispielsweise mit Alkalimetallen beschichtet ist. Die austretenden Elektronen werden durch die Beschleunigungsspannung zur Elektrode 15 gezogen. Die durch die austretenden Elektronen erzeugten Spannungsänderungen werden in geeigneter Weise in einem auf dem gleichen Träger 19 angeordneten Verstärker 20 verstärkt. Nicht dargestellte Leiterbahnen und Schaltungen bewirken in an sich bekannter Weise ein sequentielles Abtasten der Ausgangssignale der Photodetektoren, so daß ein Videosignal entsteht.

Als Verstärker eignen sich vorzugsweise sogenannte Einzel-Elektronen-Verstärker. Gegebenenfalls können jeweils drei je einer Grundfarbe zugeordnete Photodetektoren sequentiell an einen Verstärker angeschaltet werden.

Die Figuren 7 und 8 zeigen schematisch jeweils Ausschnitte einer Bildaufnahme- und Bildwiedergabeeinrichtung, wobei das Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 jeweils für die Komponenten der Bildwiedergabeeinrichtung die gleichen Träger wie für die Bildaufnahmeeinrichtung verwendet und beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 dafür separate Träger vorgesehen sind.

Der transparente Träger 21 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ist an seiner Oberseite mit rasterförmig angeordneten Zonenplatten 22 strukturiert, die jeweils eine Kantenlänge von 300 μm haben. Ferner ist der transparente Träger 21 mit einer Schutzschicht 23 versehen. An der Innenseite des Trägers 21 befindet sich - ebenfalls transparent ausgeführt - pro Zonenplatte ein Flächenelement 24 des

Bildschirms. Als Leuchtstoff für den Bildschirm bzw. dessen Flächenelemente eignen sich beispielsweise Indium-Zinn-Oxid oder Zinn-Oxid.

Im vorgegebenen Abstand dazu - beispielsweise 300 μm - befindet sich der Träger 25 für die Elektronenemitter und die Photodetektoren. Beide sind gegenüber dem Abstand zwischen den Trägern 21, 25 und gegenüber der Zonenplatte 22 und dem Flächenelement 24 wesentlich vergrößert dargestellt. So beträgt beispielsweise die Breite eines Photodetektors einschließlich des Verstärkers etwa 20 μm , während für einen Elektronenemitter etwa 3 μm vorgesehen sind.

Ein geeigneter Elektronenemitter ist in der Patentanmeldung P 44 16 597.8 der Anmelderin im einzelnen einschließlich eines Herstellungsverfahrens mit Hilfe der additiven Elektronen- oder Ionenstrahl-Lithographie unter Verwendung der korpuskularstrahl-induzierten Deposition beschrieben. Eine Erläuterung ist daher zum Verständnis der Erfindung nicht weiter erforderlich. Jeweils ein Elektronenemitter besteht aus mindestens einem Emitterdraht 26 und mindestens einem Extraktordraht 27, der auf etwas höherem Potential als der Emitterdraht 26 liegt. Die austretenden Elektronen werden auf das Flächenelement 24 des Bildschirms beschleunigt. Eine Steuerung der Helligkeit ist sowohl durch das Potential der Extraktordrähte 27 als auch durch die am Flächenelement 24 des Bildschirms anliegende Spannung möglich.

Neben den Elektronenemittern sind auf dem Träger 25 Photodetektoren 28 und Verstärker 29 angeordnet, wie sie beispielsweise im Zusammenhang mit Fig. 6 beschrieben wurden. Das von dem jeweiligen Bildelement des abzubildenden Gegenstandes durch die Zonenplatte 22 einfallende Licht wird auf den Photodetektor 28 fokussiert.

Wegen der Elektronenbewegung von den Elektronenemittern zum Bildschirm ist zwischen den Trägern 21 und 25 ein Vakuum erforderlich. Zu einer Abstandshaltung, die dem durch das Vakuum bedingten Druck widersteht, können in an sich bekannter Weise Glasperlen zwischen die Träger 21, 25 an Stellen eingelegt sein, die zur Abbildung und zur Bildwiedergabe nicht benötigt werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 sind außer einem Träger 31, der die Zonenplatten bildet, ein Träger 32 für die Flächenelemente 24 des Bildschirms und außer dem Träger 33 für die Photodetektoren 28 ein Träger 34 für die Elektronenemitter 26, 27 vorgesehen. Zwischen dem Träger 33 und dem Träger 34 befindet sich eine Schutzschicht 30.

Ansprüche

1. Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem mindestens einen Photodetektor (4, 5, 6, 28) ein fokussierendes Element (2, 10, 11, 22) zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor (4, 5, 6, 28) angeordnet ist.
2. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine refraktive Mikrolinse (2) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (1) gebildet sind.
3. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine refraktive Fresnel-Mikrolinse (10, 11) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (1) gebildet sind.
4. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine Zonenplatte (22) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (21, 31) gebildet sind.

5. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem fokussierenden Element (2, 10, 11) mehrere wahlweise aktivierbare Photodetektoren (4, 5, 6) zugeordnet sind.
6. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen der fokussierenden Elemente (2, 10, 22) rotationssymmetrisch sind, wobei der optische Mittelpunkt in der Mitte der jeweils einem fokussierenden Element (2, 10, 22) zugeordneten Fläche liegt.
7. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element (11) asymmetrisch aufgebaut ist, so daß bei einem mittig angeordneten Photodetektor (4) eine schräge Blickrichtung vorliegt.
8. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nicht mit Photodetektoren (4, 5, 6, 28) belegte Flächen eines die Photodetektoren (4, 5, 6, 28) tragenden Trägers (3, 25, 33) absorbierend ausgebildet sind.
9. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Photodetektoren (15, 17) Farbfilter (18) verschiedener Farben zugeordnet sind.
10. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auslesen der in jeweils einem Photodetektor in Abhängigkeit der Lichtintensität entstehenden Ladung Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente vorgesehen sind.

11. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen der Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente kleiner als 10 nm sind.

12. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem die Photodetektoren tragenden Träger Leiterbahnen zur Spannungsversorgung und zur Ableitung der Signale durch Lithographie aufgebracht sind.

13. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die gemeinsame Ausbildung mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem die fokussierenden Elemente (22) bildenden Träger (21) und dem Träger (25) für die Photodetektoren (28) ein Hohlraum vorgesehen ist, daß an der inneren Seite des Trägers (21) für die fokussierenden Elemente (22) Leuchtstoff-Flächenelemente (24) aufgebracht sind und daß auf dem Träger (25) für die Photodetektoren (28) steuerbare Elektronenquellen (26, 27) angeordnet sind, die jeweils einem Leuchtstoff-Flächenelement (24) zugeordnet sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß für Leuchtstoff-Flächenelemente (24) des Bildschirms ein weiterer Träger (32) auf dem Träger (31) für die fokussierenden Elemente (22) aufliegt und daß für steuerbare Elektronenquellen (26, 27) ein weiterer Träger (34) parallel zum Träger (33) für die Photodetektoren (28) vorgesehen ist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die steuerbaren Elektronenquellen (26, 27) von jeweils mindestens einer Emitterspitze (26) und Extraktordrähten (27) gebildet sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Emitterspitzen (26) und die Extraktordrähte (27) durch korpuskularstrahl-induzierte Deposition hergestellt sind.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenquellen (26, 27) und die Photodetektoren (28) im Zeitmultiplex betreibbar sind.

1/8

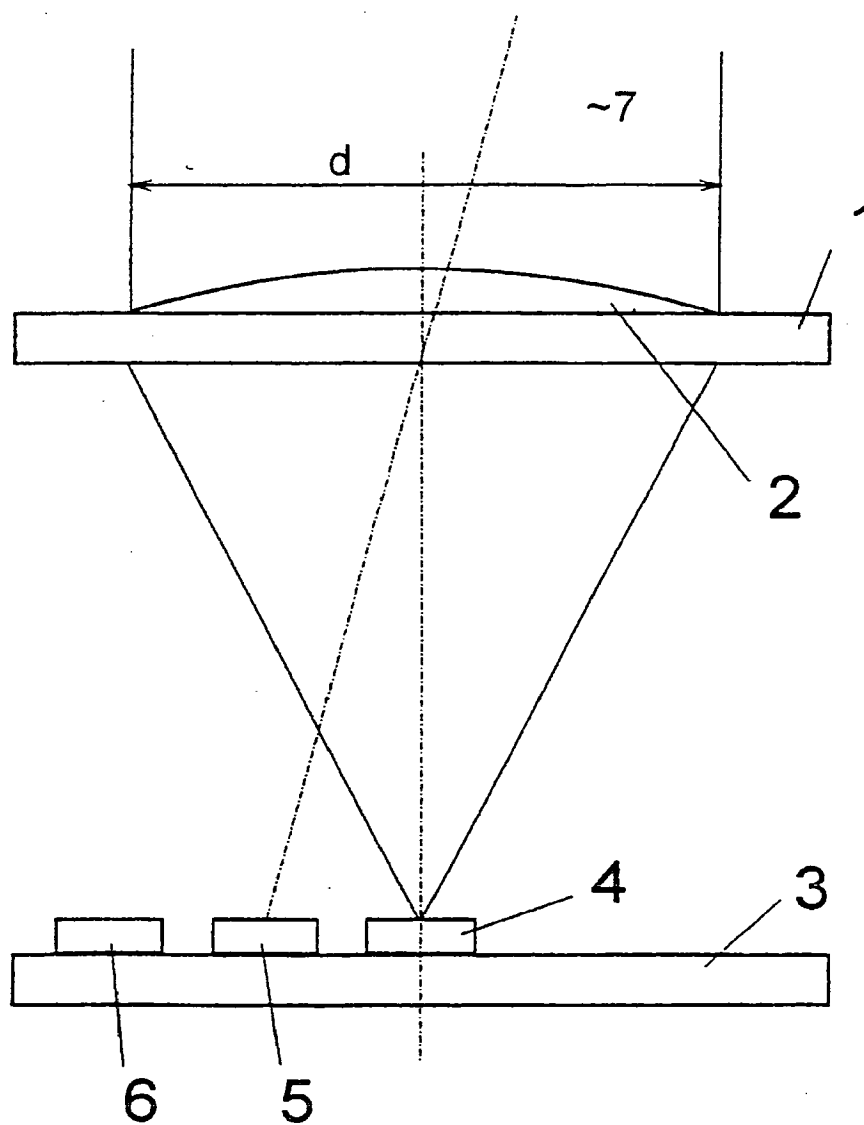


Fig. 1

2/8

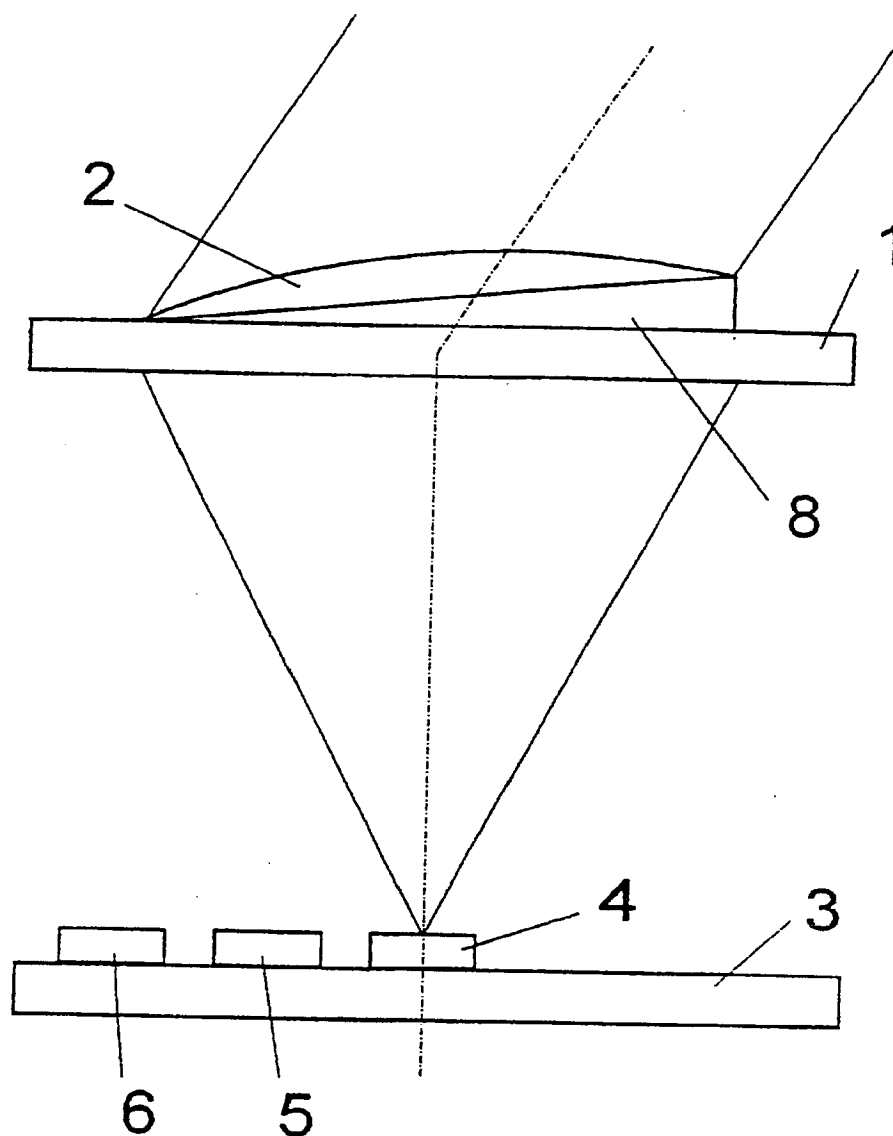


Fig. 2

3/8

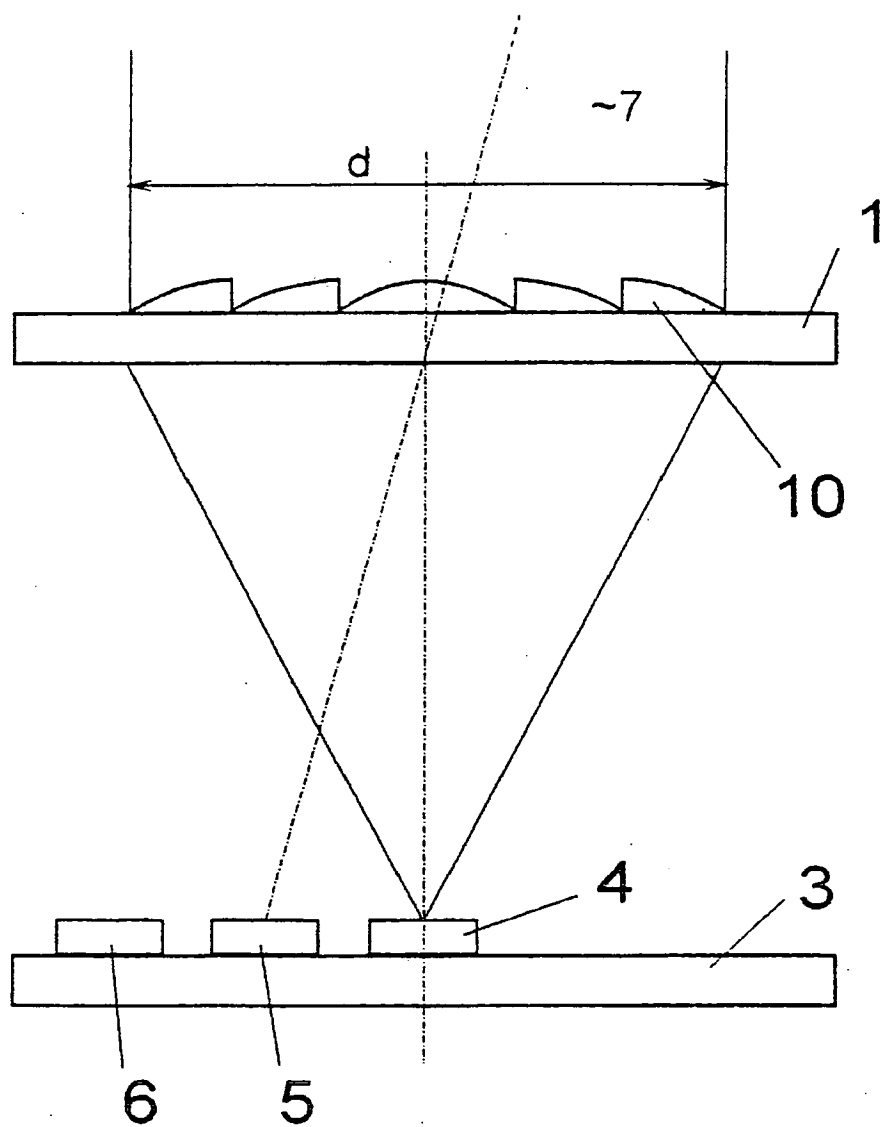


Fig. 3

4/8

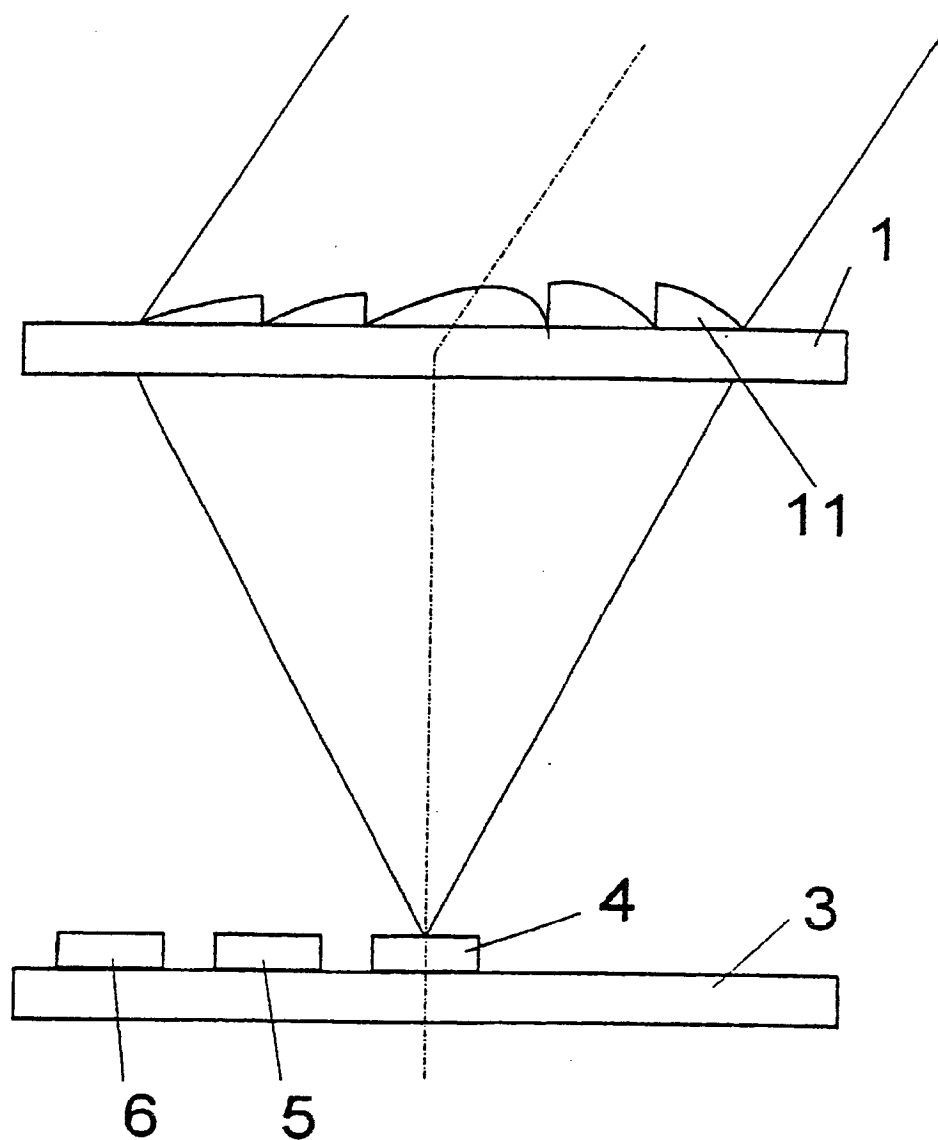


Fig. 4

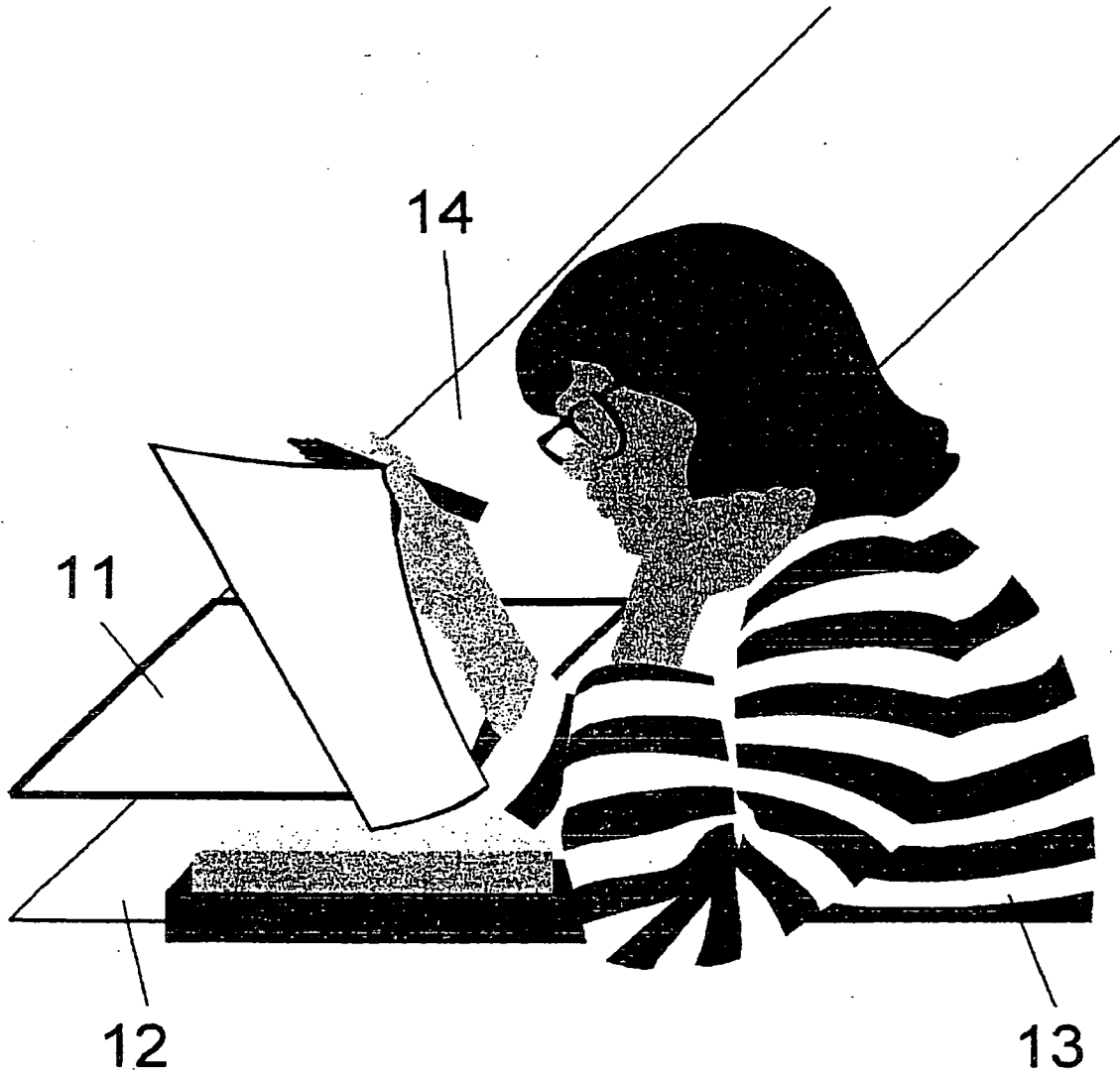


Fig. 5

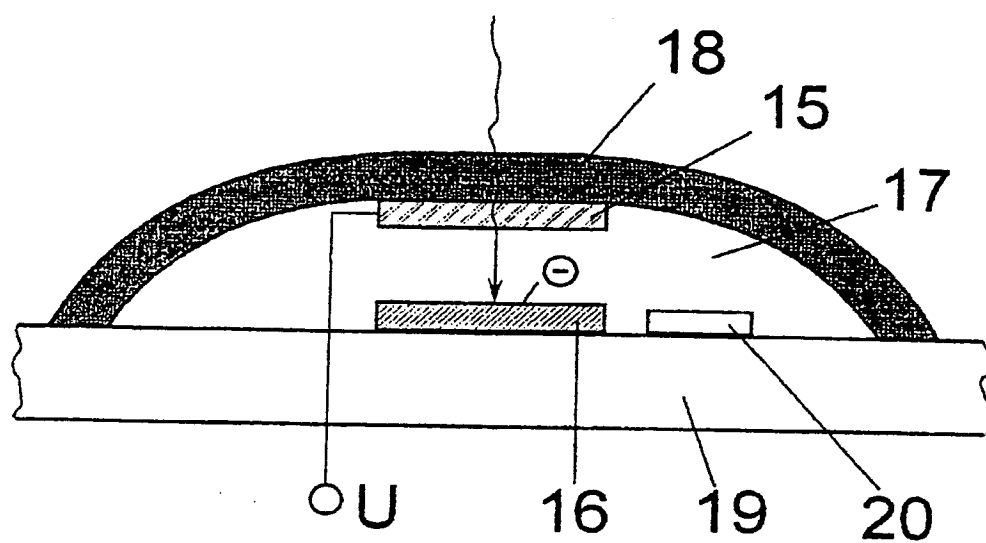


Fig. 6

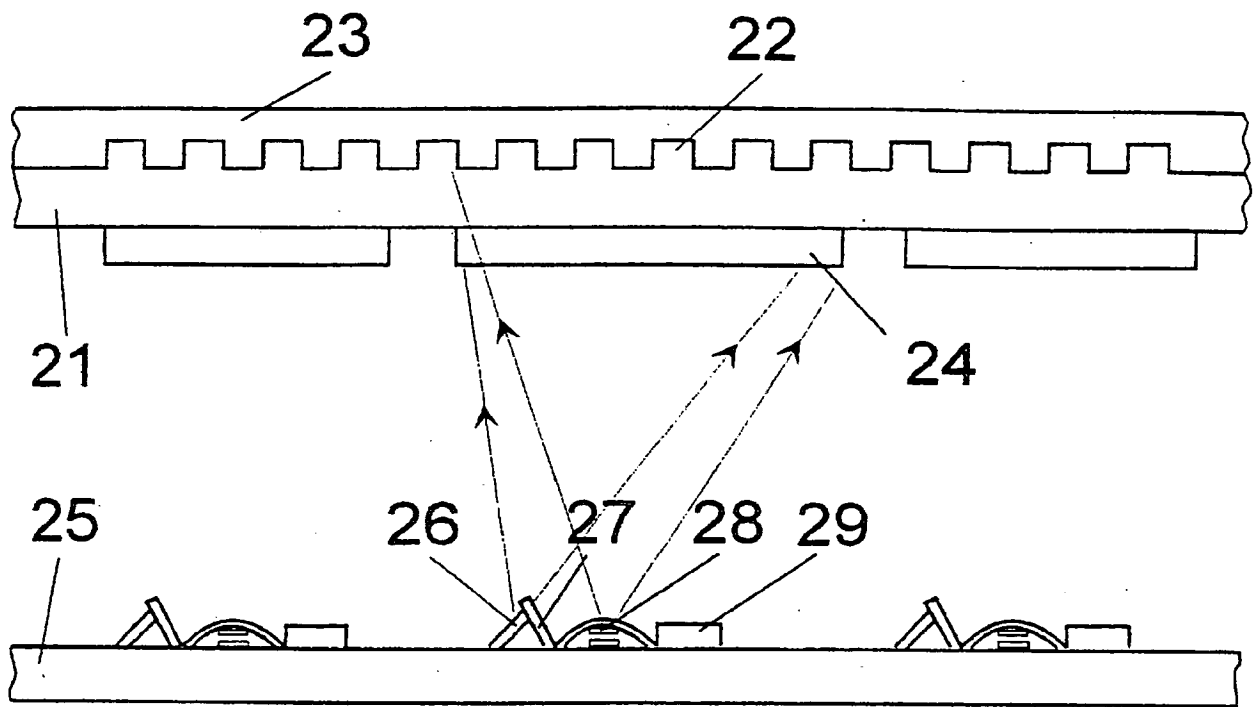


Fig. 7

8/8

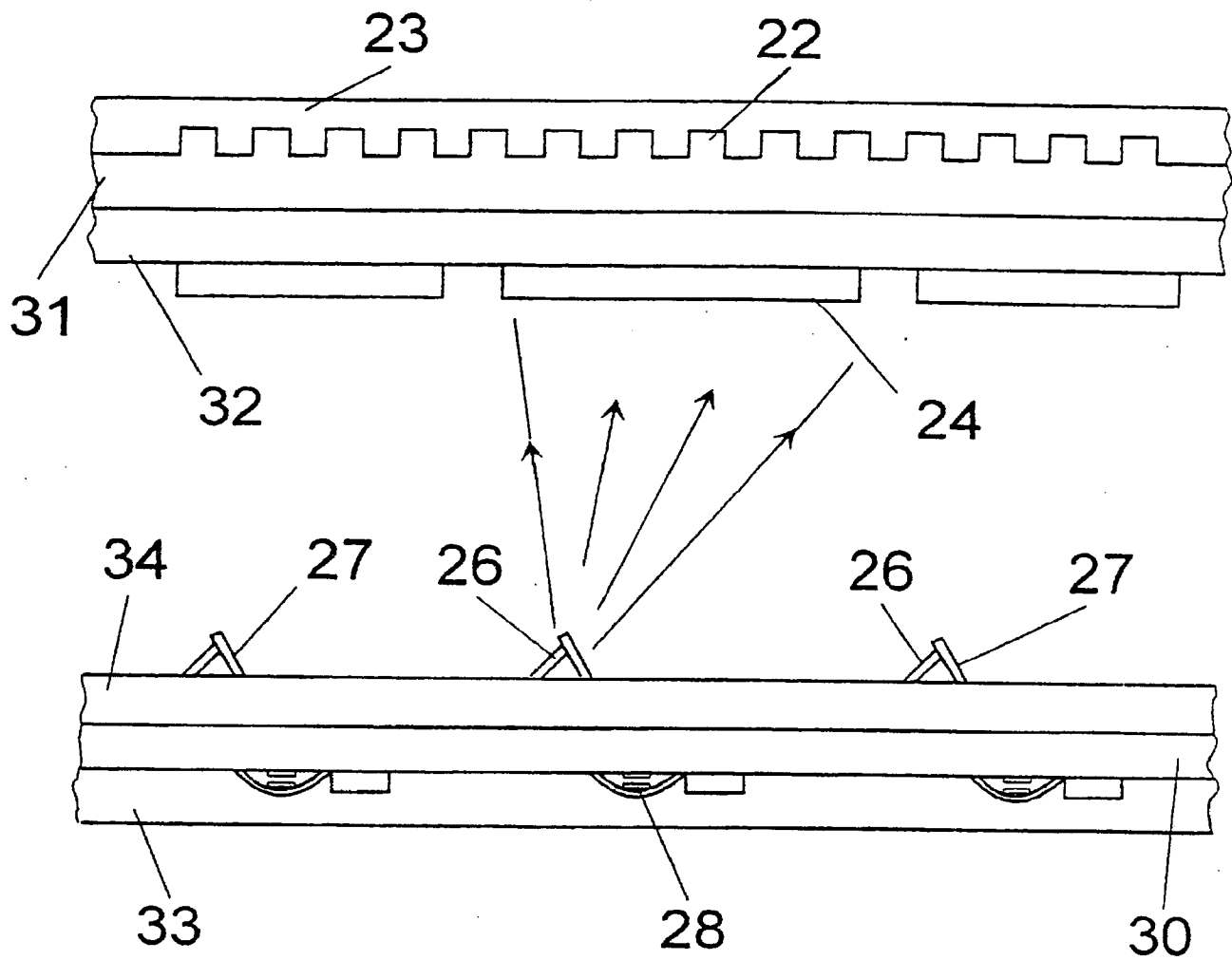


Fig. 8



PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : H04N 1/03, 5/66	A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/21301 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Juni 1997 (12.06.97)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/02335

(22) Internationales Anmeldedatum: 5. December 1996 (05.12.96)

(30) Prioritätsdaten:
 195 45 484.7 6. December 1995 (06.12.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):
 DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOOPS, Hans, W., P. [DE/DE]; Ernst-Ludwig-Strasse 16, D-64372 Ober-Ramstadt (DE). HÄRTEL, Erhard [DE/DE]; Auweg 7, D-53639 Königswinter (DE).

(74) Anwalt: KAMPFENKEL, Klaus; Sonnenberger Strasse 100, D-65193 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, SG, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 17. Juli 1997 (17.07.97)

(54) Title: IMAGE RECORDING SYSTEM

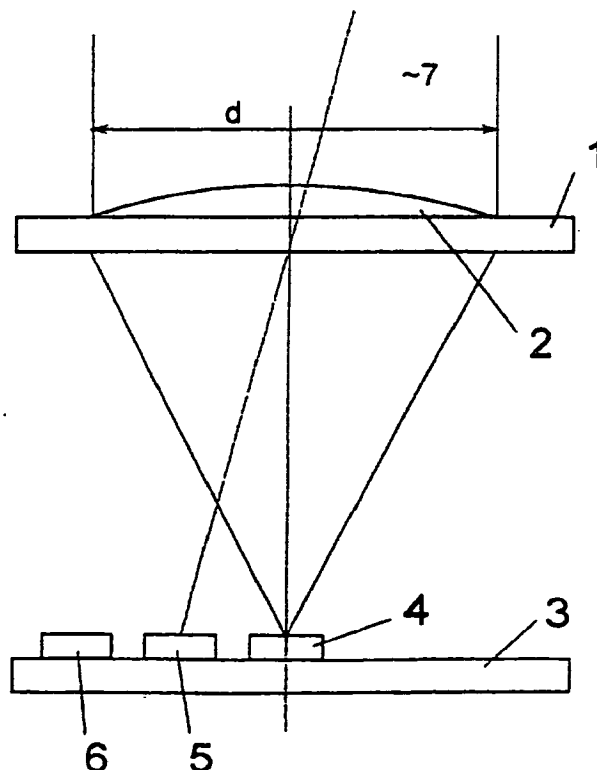
(54) Bezeichnung: BILDAUFNAHMEEINRICHTUNG

(57) Abstract

In an image-recording system with at least one photodetector for each picture element to be recorded, a focusing element is provided in front of the (minimum of one) photodetector and serves to focus one picture element onto each photodetector. A combination with a screen, in particular a colour screen, is also possible, in which case a single surface serves for recording and reproduction.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement ist vor dem mindestens einen Photodetektor ein fokussierendes Element zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor angeordnet. Eine Kombination mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm, ist ebenfalls möglich, wobei eine einzige Fläche zum Aufnehmen und Wiedergeben dient.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 96/02335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04N1/03 H04N5/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 40 217 A (CANON K. K.) 27 May 1982	1,3,4,6, 12
Y	see page 10, line 6 - line 23 see page 13, line 27 - page 14, line 10 ---	9
X	EP 0 154 962 A (HITACHI, LTD.) 18 September 1985 see the whole document ---	1-3,6,8
A	EP 0 348 003 A (ROHM CO.) 27 December 1989 see page 5, line 8 - line 38 ---	5
Y	DE 40 29 246 A (RICOH CO.) 28 March 1991 see column 2, line 42 - line 57 ---	9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 May 1997

Date of mailing of the international search report

- 3. 06. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

De Roeck, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 96/02335

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 243 (E-277), 8 November 1984 & JP 59 121974 A (FUJITSU KK), 14 July 1984, see abstract	
A	DE 36 43 576 A (RICOH CO.) 2 July 1987	
A	US 5 130 531 A (YOSHINORI ET AL.) 14 July 1992	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02335

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3140217 A	27-05-82	JP 57197513 A	03-12-82
		JP 1597797 C	28-01-91
		JP 2021713 B	15-05-90
		JP 57210772 A	24-12-82
		JP 1597798 C	28-01-91
		JP 2021714 B	15-05-90
		JP 57211872 A	25-12-82
		JP 57211873 A	25-12-82
		JP 58025765 A	16-02-83
		JP 57065061 A	20-04-82
		JP 58049910 A	24-03-83
		JP 58056571 A	04-04-83
		JP 57084668 A	27-05-82
		US 4539482 A	03-09-85

EP 154962 A	18-09-85	JP 1801944 C	26-11-93
		JP 5010863 B	10-02-93
		JP 60191548 A	30-09-85
		US 4689652 A	25-08-87

EP 348003 A	27-12-89	JP 2004546 A	09-01-90
		JP 2510423 B	26-06-96
		JP 2020360 A	23-01-90
		JP 2020361 A	23-01-90
		JP 2212167 A	23-08-90
		JP 6096295 B	30-11-94
		CA 1334726 A	14-03-95
		EP 0600853 A	08-06-94
		US 5023442 A	11-06-91

DE 4029246 A	28-03-91	JP 3102955 A	30-04-91
		GB 2240003 A, B	17-07-91

DE 3643576 A	02-07-87	JP 62144459 A	27-06-87
		US 4733096 A	22-03-88

US 5130531 A	14-07-92	JP 3015129 A	23-01-91
		JP 3078262 A	03-04-91
		JP 3142886 A	18-06-91

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/02335

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04N1/03 H04N5/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 31 40 217 A (CANON K. K.) 27.Mai 1982	1,3,4,6, 12
Y	siehe Seite 10, Zeile 6 - Zeile 23 siehe Seite 13, Zeile 27 - Seite 14, Zeile 10	9
X	--- EP 0 154 962 A (HITACHI, LTD.) 18.September 1985 siehe das ganze Dokument	1-3,6,8
A	--- EP 0 348 003 A (ROHM CO.) 27.Dezember 1989 siehe Seite 5, Zeile 8 - Zeile 38	5
Y	--- DE 40 29 246 A (RICOH CO.) 28.März 1991 siehe Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 57	9

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- * "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- * "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- * "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- * "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16.Mai 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

- 3. 06. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCI/DE 96/02335

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 243 (E-277), 8.November 1984 & JP 59 121974 A (FUJITSU KK), 14.Juli 1984, siehe Zusammenfassung ---	
A	DE 36 43 576 A (RICOH CO.) 2.Juli 1987 ---	
A	US 5 130 531 A (YOSHINORI ET AL.) 14.Juli 1992 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/02335

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3140217 A	27-05-82	JP 57197513 A	03-12-82
		JP 1597797 C	28-01-91
		JP 2021713 B	15-05-90
		JP 57210772 A	24-12-82
		JP 1597798 C	28-01-91
		JP 2021714 B	15-05-90
		JP 57211872 A	25-12-82
		JP 57211873 A	25-12-82
		JP 58025765 A	16-02-83
		JP 57065061 A	20-04-82
		JP 58049910 A	24-03-83
		JP 58056571 A	04-04-83
		JP 57084668 A	27-05-82
		US 4539482 A	03-09-85
EP 154962 A	18-09-85	JP 1801944 C	26-11-93
		JP 5010863 B	10-02-93
		JP 60191548 A	30-09-85
		US 4689652 A	25-08-87
EP 348003 A	27-12-89	JP 2004546 A	09-01-90
		JP 2510423 B	26-06-96
		JP 2020360 A	23-01-90
		JP 2020361 A	23-01-90
		JP 2212167 A	23-08-90
		JP 6096295 B	30-11-94
		CA 1334726 A	14-03-95
		EP 0600853 A	08-06-94
		US 5023442 A	11-06-91
DE 4029246 A	28-03-91	JP 3102955 A	30-04-91
		GB 2240003 A,B	17-07-91
DE 3643576 A	02-07-87	JP 62144459 A	27-06-87
		US 4733096 A	22-03-88
US 5130531 A	14-07-92	JP 3015129 A	23-01-91
		JP 3078262 A	03-04-91
		JP 3142886 A	18-06-91